

# 新規線虫防除剤イミシアホス（ネマキック®）粒剤の特性と使い方

アグロ カネシヨウ株式会社 おおさきのりお ふくちとしき  
大崎 憲生・福地 俊樹

## はじめに

農作物を加害する線虫類は農業生産上大きな障害となっている。周年栽培を目的とした施設栽培や農産物の産地化によって連作が避けられない圃場では線虫密度が高まり、収量の減少や品質の低下につながる場合が増加してきている。

線虫類を防除するために輪作などの耕種の防除や太陽熱による土壌消毒などの物理的防除も行われている。しかし、線虫密度が高まってしまった場合には化学的防除に頼らざるを得ないのが現状である。化学的防除剤には、くん蒸型線虫防除剤と接触型線虫防除剤がある。くん蒸型線虫防除剤は被覆、ガス抜き等の作業性や刺激臭等の問題があり、接触型線虫防除剤の使用量が増加している。

イミシアホス粒剤はアグロ カネシヨウ株式会社が発明、開発した新規接触型線虫防除剤である。本剤は安定した防除効果を発揮させることを目的に、土壌中での拡散性をよくした化合物である。本稿では開発の経緯、生物学的な作用特性、使用方法の概要を紹介する。

## I 開発の経緯

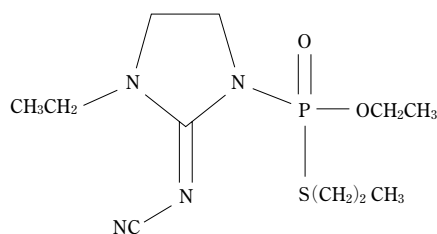
イミシアホスは1990年に、アグロ カネシヨウ株式会社が発明した有機リン系の化合物である。各種の生物効果試験を物理化学的な特性を加味しながら実施し、圃場でも各種線虫類に対して安定した防除効果を示すことを確認した。1999年から開発コード番号をAKD-3088粒剤として、社団法人日本植物防疫協会を通じた公的委託試験を開始した。安全性試験などを並行して実施し、2006年に登録申請した後、2010年1月18日付けでイミシアホスを1.5%含有する「ネマキック®粒剤」が農薬登録された。2010年1月現在の適用作物と使用方法を表-1に示す。

Biological Activities and Characteristics of a Novel Netenticide, Imicyafos (NEMAKICK®). By Norio OSAKI and Toshiki FUKUCHI  
(キーワード：イミシアホス，ネマキック®粒剤，線虫防除剤，拡散性)

## II 有効成分と物理化学的性状

一般名：イミシアホス  
商品名：ネマキック®粒剤  
試験名：AKD-3088 粒剤 1.5  
化学名：O-エチル=S-プロピル=(E)-[2-(シアノイミノ)-3-エチルイミダゾリジン-1-イル] ホスホノチオアート

構造式：



外 観：無色透明液体  
分子量：304.35  
分子式：C<sub>11</sub>H<sub>21</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>PS  
比 重：1.198 g/cm<sup>3</sup> (20℃)  
蒸気圧：1.9 × 10<sup>-7</sup> Pa (25℃)  
水溶解度：77.63 g/l (20℃)  
分配係数 (LogPow)：1.64 (25℃)

## III 安 全 性

変異原性：陰性  
人畜に対する安全性：普通物相当（製剤）（ラット：  
2,000 mg/kg 以上）  
環境に対する安全性  
魚介類：魚毒性A類相当（原体）  
コイ (96hrLC<sub>50</sub>)：> 100 mg/l  
ミジンコ (48hrLE<sub>50</sub>)：0.52 mg/l  
藻類 (72hrEC<sub>50</sub>)：> 100 mg/l  
土壌半減期：火山灰砂壤土約3日，風積砂土約6日  
環境生物に対する影響：ミミズに対しての影響はなし

## IV 生物学的な作用特性

### 1 作用機構

イミシアホスは有機リン系の化合物であることから、

表-1 ネマキック®粒剤の適用作物と使用方法 (2010年2月現在)

作物名	適用害虫名	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	イミシアホスを含む農薬の総使用回数
だいこん にんじん	ネグサレ センチュウ	20 kg/10 a	は種前	1回	全面 土壌 混和	1回
いちご			定植前			
なす トマト ミニトマト きゅうり メロン すいか	植付前					
かんしょ		ジャガイモ シストセンチュウ				
ばれいしょ						

表-2 イミシアホスのセンチュウに対する運動阻害作用

供試薬剤	運動阻害作用 (ppm)			
	サツマイモネコブセンチュウ		キタネグサレセンチュウ	
	EC <sub>50</sub>	EC <sub>95</sub>	EC <sub>50</sub>	EC <sub>95</sub>
イミシアホス	1.1	3.6	0.07	0.41
対照剤 A	3.1	9.7	0.18	1.30

供試線虫：サツマイモネコブセンチュウ第2期幼虫，キタネグサレセンチュウ成幼虫。

試験方法：所定濃度の薬液に線虫を浸漬し，24時間後に正常な個体数と形態や動きに異常を示した個体数を調査した。

神経系のシナプスにおける興奮性の刺激伝達物質アセチルコリンを分解するアセチルコリンエステラーゼを不可逆的に阻害することで，線虫に対して活動を抑制させ，さらには死に至らしめる作用を示すと推定している。

## 2 活性の範囲

植物寄生性のハリセンチュウ目の線虫であるネコブセンチュウ類やネグサレセンチュウ類並びにシストセンチュウ類に対して，優れた防除効果を示す。また，これらに属する線虫種に対する効果に種間差が小さいことも，イミシアホスの特性である。

## 3 作用特性

### (1) 制線虫作用

イミシアホスは接触型の線虫防除剤であり，線虫の成幼虫は本剤に接触すると形態に異常や運動が阻害される(表-2)。結果として，植物の根に侵入することができ

なくなる(表-3)。また，卵に対してはふ化を抑制させる作用がある(表-4)。このような線虫が作物を加害する活動を制御させる作用を制線虫作用と呼び，イミシアホスはこの作用によって高い防除効果を示すと考えられる。

### (2) 効果の持続性

イミシアホスは効果の持続期間が長く，栽培期間が長い作物にも安定した効果が期待できる(図-1)。

### (3) 土壌中での拡散性

土壌中での水平方向への拡散性と垂直方向への拡散性を検討した。イミシアホスは相対的に高い拡散性を示した(試験方法：図-2，試験結果：図-3)。これは，本剤の物理化学的な特徴の一つである水溶解度が高いことに起因すると考えられる。結果として施用時に起こる撒きむらに対する補完につながると推測される。また，この水溶解度の高さは，土壌吸着性の低さにもつながり，

表-3 イミシアホスのセンチュウに対する根内侵入阻害作用

検定濃度 (ppm)	根内侵入阻害率 (%)		
	イミシアホス	対照剤 A	対照剤 B
1.00	100	99	100
0.25	100	96	94
0.06	95	33	83

試験方法：ガラスびんに入れた所定濃度の薬液にキタネグサレセンチュウ成幼虫を24時間浸漬した後、砂を加えてレタスを播種した。播種3週間後に苗を抜き取り、根を染色して根内に侵入した線虫数を調査した。

表-4 イミシアホスのネコブセンチュウに対するふ化阻害作用

供試薬剤	検定濃度 (ppm)	遊出幼虫数
イミシアホス	12.5	14
対照剤 A	12.5	70
無処理	—	499

試験方法：サツマイモネコブセンチュウの卵のうを所定濃度の薬液に浸漬し、処理後3～7日間の遊出幼虫数を調査した。

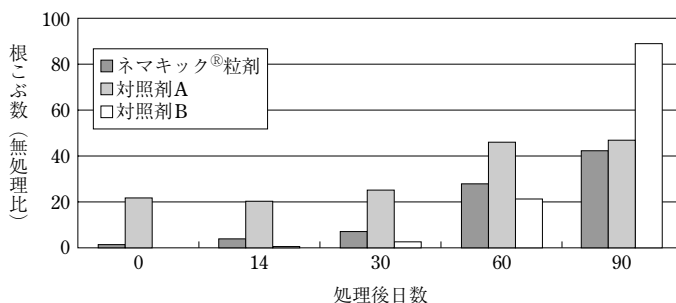


図-1 ネマキック®粒剤の残効性

供試線虫：サツマイモネコブセンチュウ。

試験方法：ワグネルポットに所定薬量（300 g.a.i/10 a 相当量）の供試薬剤を処理した土壌を入れ、経時的に処理土壌および線虫汚染土壌を混和し、別のポットに入れてトマト苗を定植した。定植3週間後に苗を抜き取り、根に着生した根こぶ着生数を調査した。

有機質含量が多い土壌でも安定した防除効果を示している（表-5）。

(4) 石灰肥料が効果に及ぼす影響

イミシアホスは消石灰や苦土石灰等の石灰肥料との同時施用でも安定した防除効果を示す（表-6）。

(5) 作物に対する安全性

表-1に示した適用作物であるだいこん、にんじん、いちご、なす、トマト、ミニトマト、きゅうり、メロン、すいか、かんしょ、ばれいしょとともに、適用拡大予定であるピーマン、ごぼう、にら、えだまめ、やまのいも、さといも、きく等に対して、使用量の倍量を施用しても安全性が高いことを確認している。

V 使用上の注意点と効果的な使用方法

1 使用上の注意点

(1) 散布が不均一であったり、混和が不十分な場合には、効果不足や薬害を生ずるおそれがあるので注意する。

- (2) 間引き菜、つまみ菜には使用しない。
- (3) ミツバチおよびマルハナバチに対して影響があるので、ミツバチおよびマルハナバチの巣箱およびその周辺にはかからないようにする。
- (4) 蚕に対して、長期間毒性があるので、桑園に飛散しないように注意する。
- (5) 本剤の使用に当たっては、使用量、使用時期、使用方法を誤らないように注意し、特に初めて使用する場合は、病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。
- (6) 空袋などは圃場などに放置せず、環境に影響を与えないよう適切に処理する。

2 効果的な使用方法

- (1) 一般の土壌では最大圃場容水量の50～60%、砂質土壌では30～40%の土壌水分状態で施用すると効果的である。
- (2) 播種、植付、定植前に土壌表面に均一に散布し、表面から20 cm程度の深さまで、混和むらがない

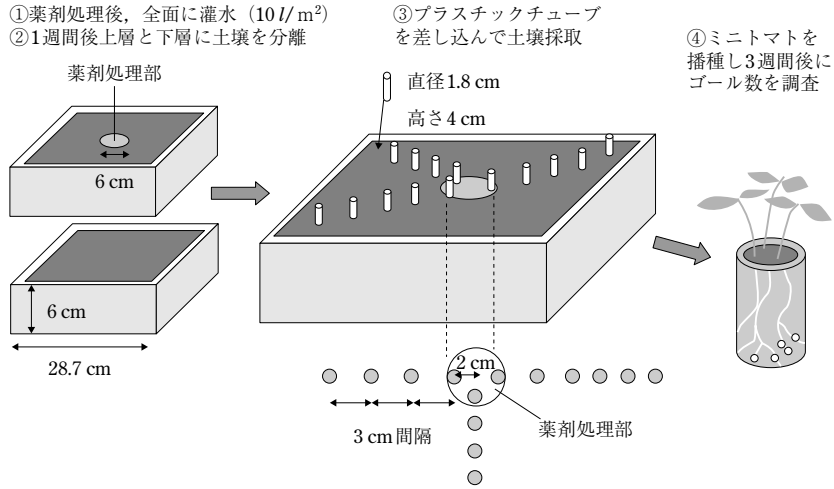


図-2 ネマキック®粒剤の土壤拡散性試験の土壤採取および調査方法

供試線虫：サツマイモネコブセンチュウ。

試験方法：線虫汚染土壤を2段に重ねた木枠に詰め、表層中心部の直径6 cm、深さ5 cmの部分に表面積当たり15 kg/10 aの薬剤を処理した。処理後、土壤表面全体に10 l/m<sup>2</sup>灌水を行い、1週間密閉した。調査方法：処理1週間後に木枠を上下2段に分けて、それぞれの表層中心部から3 cm間隔でプラスチックチューブに土壤を採取し、ミニトマトを播種した。3週間26℃の恒温機内で管理した後、ミニトマトを抜き取り根に着生した根こぶ数を調査した。

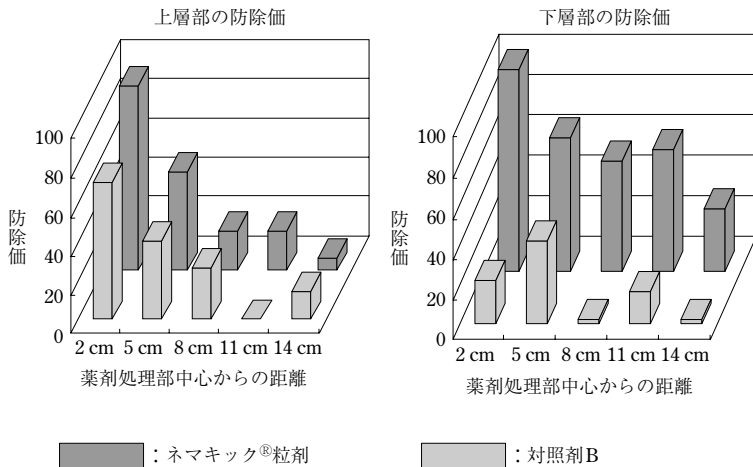


図-3 ネマキック®粒剤の土壤中での拡散性

いようにていねいに土壤と混和する。

- (3) 太陽熱消毒を実施することで線虫の密度を低下させた後に、施用するとイミシアホス粒剤の効果を高める働きが期待できる。
- (4) 極端に線虫の密度が高い場合や、線虫被害の大きい作物に対しては、D-D剤とイミシアホス粒

剤の体系処理が効果的である(表-7)。

- (5) 土壤病害や雑草防除との同時防除を行う場合にはダゾメット微粒剤と体系処理すると効果的である。

おわりに

線虫類による被害は気づきにくく、症状が現れ始めた

表-5 有機質がネマキック®粒剤の効果に及ぼす影響

供試薬剤	防除価	
	堆肥施用土壌	堆肥無施用土壌
ネマキック®粒剤	100	100

供試線虫：サツマイモネコブセンチュウ。  
 試験方法：落ち葉堆肥を 6.8 t/10 a 施用した線虫汚染土壌と無施用の線虫汚染土壌に粒剤 8.3 kg/10 a 処理し、混和した後、ポットに詰め、トマトの苗を定植した。定植 3 週間後に苗を抜き取り、根に着生した根こぶ着生数を調査した。

表-6 石灰肥料がネマキック®粒剤の効果に及ぼす影響

a) 消石灰を施用した場合の効果

供試薬剤	防除価	
	消石灰施用土壌	無施用土壌
ネマキック®粒剤	100	100

b) 苦土石灰を施用した場合の効果

供試薬剤	防除価	
	苦土石灰施用土壌	無施用土壌
ネマキック®粒剤	100	100

供試線虫：サツマイモネコブセンチュウ。  
 試験方法：消石灰あるいは苦土石灰を 200 t/10 a 施用した線虫汚染土壌と無施用の線虫汚染土壌に粒剤 20 kg/10 a 処理し、混和した後、ポットに詰め、トマトの苗を定植した。定植 3 週間後に苗を抜き取り、根に着生した根こぶ着生数を調査した。

表-7 ネマキック®粒剤と D-D 剤との体系処理

薬剤	線虫密度 (頭数/土壌 20 g)		根こぶ指数
	前作終了時	収穫時	
D-D 剤 + ネマキック®粒剤	1,070	82	18
D-D 剤 + 対照剤 B	600	40	52
D-D 剤	1,040	110	77

供試線虫：ネコブセンチュウ。供試作物：スイカ。  
 供試薬剤：ネマキック®粒剤 20 kg/10 a, 対照剤 B 20 kg/10 a, D-D 剤 20 l/10 a。  
 試験方法：D-D 剤は定植約 6 週間前に全面処理し、ネマキック®粒剤および対照剤 B は定植約 3 週間前に全面土壌混和処理した。定植約 100 日後に株を抜き取り、根こぶ程度と線虫密度とを調査した。

ら手遅れになる場合が多い。事実、農作物の生産現場では線虫防除に苦慮しているのが現状である。安定した効果を示す線虫防除剤を提供するべく、線虫類に高い効果を示すとともに土壌中での挙動を勘案し、イミシアホスを選抜し、開発を推進し上市することができた。

イミシアホス粒剤は環境に対して安全性が高く、安定した作物供給に寄与すると確信している。今後、さらに適用作物の拡大を図り、効果的な使用方法を確立させつつ、生産現場の指導者や農家の皆様のご指導を賜り普及していきたいと考えている。

## 発生予察情報・特殊報 (22.3.1 ~ 3.31)

各都道府県から発表された病害虫発生予察情報のうち、特殊報のみ紹介。発生作物：発生病害虫（発表都道府県）発表月日。都道府県名の後の「初」は当該都道府県で初発生の病害虫。

※詳しくは各県病害虫防除所のホームページまたは JPP-NET (<http://www.jpnp.ne.jp/>) でご確認下さい。

- ニラ：えそ条斑病（宮崎県：初）3/4
- ショウガ：青枯病（宮崎県：初）3/4

- チャ：ミカントゲコナジラミ（大分県：初）3/18
- ブロコリー：菌核病（埼玉県：新）3/31